

⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3403259 C1

⑳ Aktenzeichen: P 34 03 259.2-23  
㉑ Anmeldetag: 31. 1. 84  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 14. 8. 85

⑤① Int. Cl. 4:  
E 05 F 15/08  
E 05 F 15/18  
E 05 F 5/08  
B 60 J 1/17

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

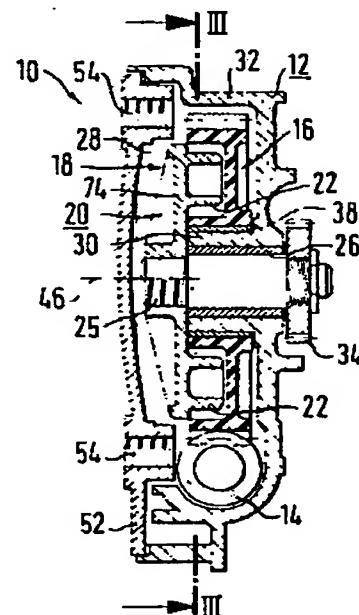
⑦③ Patentinhaber:  
Brose Fahrzeugteile GmbH & Co KG, 8630 Coburg,  
DE  
⑦④ Vertreter:  
Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K., Dipl.-Phys.  
Dr.; Weickmann, F., Dipl.-Ing.; Huber, B.,  
Dipl.-Chem.; Liska, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Prechtel,  
J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

⑦⑦ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung  
⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:  
DE-OS 29 15 669

Behördeneigentum

⑤④ Fensterhebergetriebe

Fensterhebergetriebe (10) mit einer Rückfederanordnung (18), aus zwei koaxial hintereinander drehbar gelagerten Getriebeteilen, von welchen eines mit wenigstens einem von der Drehachse (46) entfernt angeordneten, axialen Mitnahmevorsprung (22) versehen ist, welcher zwischen am anderen Getriebeteil vorgesehene, gegebenenfalls schwingungsdämpfende Rückfederelemente (24) eingreift, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens angenähert blattfederartigen Rückfederelemente (24) mit dem anderen Getriebeteil einstückig ausgebildet sind.



DE 3403259 C1



## Patentansprüche:

1. Fensterhebergetriebe (10) mit einer Rückfederanordnung (18), aus zwei koaxial hintereinander drehbar gelagerten Getriebeteilen, von welchen eines mit wenigstens einem von der Drehachse (46) entfernt angeordneten, axialen Mitnahmevorsprung (22) versehen ist, welcher zwischen am anderen Getriebeteil vorgesehene, ggf. schwingungsdämpfende Rückfeder-elemente (24) angreift, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens angenähert blattfederartigen Rückfeder-elemente (24) mit dem anderen Getriebeteil einstückig ausgebildet sind.

2. Fensterhebergetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückfeder-elemente (24) jeweils wenigstens eine, vorzugsweise zwei in Umfangsrichtung mit Abstand hintereinander angeordnete Blattfedern (60, 62) aufweisen.

3. Fensterhebergetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Blattfedern (60, 62) eines Rückfeder-elementes (24) zur gegenseitigen Anlage kommen, wenn der Mitnahmevorsprung (22) die ihm nächstgelegene Blattfeder (60) entsprechend einem Schwenkwinkel ( $\alpha$ ) von 5–20°, vorzugsweise 10–15°, am besten etwa 12° auf die entferntere Blattfeder (62) zubewegt.

4. Fensterhebergetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die entferntere Blattfeder (62) zur Anlage an einem Rückfederanschlag (68) gelangt, wenn der Mitnahmevorsprung (22) die ihm nächstgelegene Blattfeder (60) entsprechend einem Schwenkwinkel ( $\alpha + \beta$ ) von 10–30°, vorzugsweise 15–25°, am besten etwa 20° auf den Rückfederanschlag (68) zubewegt.

5. Fensterhebergetriebe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Blattfeder (60, 62) mit zwei einander gegenüberliegenden Blattfederenden vom anderen Getriebeteil ausgeht.

6. Fensterhebergetriebe nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Blattfeder (60, 62) angenähert zylindrisch, vorzugsweise einem Kreisbogen oder einem Ellipsenbogen folgend, gekrümmt ist.

7. Fensterhebergetriebe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Krümmungsachse (66, 68) der wenigstens einen Blattfeder (60, 62) parallel zur Drehachse (46) verläuft.

8. Fensterhebergetriebe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Blattfedern (60, 62) eines Rückfeder-elementes (24) angenähert konzentrisch ineinander geschachtelt sind.

9. Fensterhebergetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen in Umfangsrichtung aufeinanderfolgenden Mitnahmevorsprüngen (22) am anderen Getriebeteil jeweils ein radial verlaufender Steg (56) ausgebildet ist, an welchem sich beidseits jeweils ein Rückfeder-element (24) abstützt, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Rückfeder-elemente (24) einstückig mit dem Steg (56) ausgebildet sind.

10. Fensterhebergetriebe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (56) in Höhe der Rückfeder-elemente (24) verstärkt und vorzugsweise mit einer parallel zur Drehachse (46) verlaufenden Durchbrechung (58) versehen ist.

11. Fensterhebergetriebe nach einem der vorher-

gehenden Ansprüche, mit einer radialen Wand (50) des anderen Getriebeteils im Bereich der Rückfeder-elemente (24), dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Wand (50) im Bereich der Rückfeder-elemente (24) mit dem Umriss der Rückfeder-elemente (24) angepaßt, vorzugsweise kreisförmigen Aussparungen (70) versehen ist.

12. Fensterhebergetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch insgesamt zwei bis acht, vorzugsweise vier Mitnahmevorsprünge (22).

13. Fensterhebergetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnahmevorsprünge (22) im wesentlichen zylindrisch ausgebildet sind, vorzugsweise mit einem Querschnitt in Form eines Dreiecks mit abgerundeten Ecken oder in Form eines Kreises oder einer Ellipse.

14. Fensterhebergetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Getriebeteil aus Kunststoff, vorzugsweise Poly-Oxy-Methylen gebildet, vorzugsweise gespritzt ist.

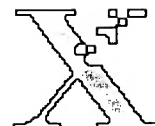
15. Fensterhebergetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Getriebeteil von einem Schneckenrad (16) gebildet ist.

Die Erfindung betrifft ein Fensterhebergetriebe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem bekannten Fensterhebergetriebe dieser Art (DE-OS 29 15 669) bestehen die Rückfeder-elemente aus Gummikörpern, welche in das andere Getriebeteil in entsprechende Aufnahmetaschen eingesetzt sind. Bei beispielsweise vier axialen Mitnahmevorsprüngen des einen Getriebeteils werden dementsprechend vier dieser Gummielemente benötigt, wobei der jeweilige Mitnahmevorgang in eine Mittenausnehmung des zugeordneten Gummielements eingreift. Für diese Gummielemente müssen eigens Herstell-Werkzeuge bereitgestellt werden; beim Zusammenbau müssen die Gummielemente eigens in die Aufnahmetaschen eingesetzt bzw. auf die Mitnahmevorsprünge aufgeschoben werden. In Fig. 3 der DE-OS 29 15 669 ist neben der Rückfeder-möglichkeit zwischen den Getriebeteilen 178 und 134 über die die Mitnahmevorsprünge 138 umringenden Gummi-Rückfeder-elemente 144 eine zweite Rückfeder-möglichkeit vorgesehen, nämlich über eine elastische, dämpfende Auskleidung 132 einer Aussparung 119, welche zwischen einem Exzenterteil 117 und dem Innenumfang einer entsprechend exzentrischen Ausnehmung einer vom Exzenterteil mitzunehmenden Seiltrommel gebildet ist. Die Seiltrommel kann einstückig mit der Auskleidung 123 ausgebildet sein, wozu dann die Seiltrommel aus dementsprechend elastisch nachgiebigem Kunststoff zu bilden ist, was jedoch die mechanische Stabilität der Seiltrommel sowie deren Verschleißfestigkeit stark verringert.

Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, die Herstellungs- und Montagekosten eines Fensterhebergetriebes der eingangs genannten Art bei hoher mechanischer Belastbarkeit und Verschleißfestigkeit zu verringern.

Diese Aufgabe wird durch das Kennzeichen des Anspruchs 1 in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs gelöst. Aufgrund der einstückigen Ausbildung



der Rückfederelemente mit dem anderen Getriebeteil entfallen die vier gesonderten Gummielemente. Die Blattfederform stellt die gewünschte Rückfederfunktion sicher, selbst wenn das andere Getriebeteil aus relativ hartem Material wie z. B. Kunststoff, vorzugsweise POM (Poly-Oxy-Methylen) gemäß Anspruch 14 gebildet ist. Diese Rückfederfunktion stellt zum einen sicher, daß stoßartige Beanspruchungen nicht weitergeleitet werden, welche zum Beispiel am oberen und unteren Anschlagpunkt beim Heben bzw. Senken der Fensterscheibe durch den Fensterheber auftreten können. Derartige Stöße werden also nicht auf die auf die Rückfederanordnung folgenden Bauteile des Fensterhebergetriebes insbesondere den Antriebsmotor samt Motorgetriebe übertragen. Dementsprechend reduziert sich die Gefahr von Schäden, insbesondere Getriebeschäden. Andererseits wird durch die Rückfederfunktion das vom Fensterhebermotor aufzubringende Anfahrmoment beim Starten des Motors reduziert, da zu Beginn der Motorbewegung die Fensterscheibe nicht sogleich in Bewegung gesetzt wird, sondern erst dann, wenn die Rückfederanordnung derart gespannt wird, daß das angetriebene Getriebeteil das andere Getriebeteil mitnimmt. Es wird also eine Überlastung der im Kraftfluß liegenden Teile des Motors und des Getriebes, sowie der übrigen Fensterheberteile vermieden. Schließlich ergibt sich aufgrund der praktisch stets vorhandenen Dämpfung der Bewegung der Rückfederelemente auch eine Dämpfung von Relativschwingungen der beiden Getriebeteile, was ruhigen Fensterheberlauf gewährleistet und Verringerung des Verschleißes und der Geräuschentwicklung.

Die Ausbildung der erfindungsgemäßen Rückfederelemente als Blattfedern erlaubt es, die Federcharakteristik durch entsprechende Ausführung der Blattfedern in einem weiten Bereich zu variieren. Die Maßnahmen gemäß Anspruch 2 führen zu einer abgestuften Federcharakteristik, nämlich einem ersten Auslenkungsbereich mit relativ geringer rücktreibender Kraft bis zur gegenseitigen Anlage der beiden Blattfedern und einem sich anschließenden Bereich mit erhöhter Rückfederkraft, in welchem Bereich beide Blattfedern gemeinsam ausgelenkt werden müssen. Durch diese Maßnahme läßt sich also in einem ersten Bereich ein relativ geringes Rückstell-Drehmoment erzielen, so daß das vom Antriebsmotor aufzubringende Anfahrmoment entsprechend niedrig ist. Falls jedoch relativ große Stoßbelastungen auftreten, so werden auch diese im zweiten Bereich abgefedert.

Gemäß den Ansprüchen 3 und 4 lassen sich relativ große Schwenkwinkelbereiche für die beiden Rückfederbereiche erzielen.

Es sind vielfältige Ausgestaltungen der Blattfedern denkbar. Besonders bevorzugt ist die Blattfederausbildung gemäß Anspruch 5, da derartige beidseitig festgelegte Blattfedern eine relativ hohe Rückstellkraft aufweisen, so daß bei vorgegebener Rückstellkraft die Blattfedern dementsprechend schwach dimensioniert werden können, wodurch Material und Gewicht eingespart wird.

Die axiale Erstreckung des anderen Getriebeteils ist zumeist vorgegeben, insbesondere dann, wenn das andere Getriebeteil von einem Schneckenrad gebildet ist. Die axiale Mindestlänge entspricht dann der Zahnbreite. Wenn man die Blattfedern gemäß Anspruch 7 orientiert, finden diese Platz in entsprechenden Ausnehmungen des anderen Getriebeteils, ohne daß dessen axiale Länge vergrößert werden muß.

Bevorzugte Krümmungsformen der Blattfedern sind in den Ansprüchen 6 und 8 angegeben. Es ergibt sich ein gleichmäßiger Anstieg der Rückfederkraft in den beiden angesprochenen Bereichen.

Man spart Material und damit auch Gewicht, wenn jeweils zwei Rückfederelemente gemäß Anspruch 9 einem radial verlaufenden Steg zugeordnet sind.

Damit der Steg bei ausreichend hoher mechanischer Stabilität und geringerem Materialaufwand als Befestigungsbasis für beide Rückfederelemente dienen kann wird vorgeschlagen, den Steg gemäß Anspruch 10 auszubilden.

Damit die Rückfederelemente ihre Rückfederbewegung ungehindert ausführen können, sollten diese von der radialen Wand unabhängig sein. Dies wird gemäß Anspruch 11 durch die entsprechend großen Aussparungen in der radialen Wand erreicht. Diese Aussparungen können entweder von vornherein beim Ausformen insbesondere Spritzgießen, des zweiten Getriebeteils vorgesehen sein, oder auch nachträglich herausgearbeitet werden.

Entsprechend der Größe der zu übertragenden Drehmomente können zwei bis acht, vorzugsweise vier Mitnahmevorsprünge vorgesehen sein.

Bevorzugte Herstellungsformen für die Mitnahmevorsprünge sind im Anspruch 13 angegeben.

Das bereits erwähnte bevorzugte Herstellungsmaterial für das andere Getriebeteil, nämlich POM, bietet den Vorteil einer hohen Festigkeit, der Herstellbarkeit mit ausreichend hoher Präzision, insbesondere bei einstückiger Ausbildung des anderen Getriebeteils als Schneckenrad, und eines geringen Verschleißes, da diesem Material selbstschmierende Eigenschaften zukommen.

Die Erfindung wird im folgenden an einem bevorzugten Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht eines Fensterhebergetriebes;

Fig. 2 einen Schnitt nach Linie II-II in Fig. 3 des Schneckenrads des Getriebes gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 einen Detailschnitt nach Linie III-III des Getriebes in Fig. 1 im Bereich des Schneckenrads.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein Fensterhebergetriebe 10 dargestellt, welches der Untersetzung der Motordrehzahl dient. Ein nicht dargestellter, entweder unmittelbar an ein Getriebegehäuse des Fensterhebergetriebes 10 angeflanschter oder über eine flexible Motorwelle mit dem Getriebe 10 verbundener Antriebsmotor (Elektromotor, pneumatischer Motor oder dergleichen) ist drehfest mit einer im Gehäuse 12 (in Fig. 2 unten) drehbar gelagerten Schnecke 14 verbunden. Mit der Schnecke kämmt ein Schneckenrad 16. Dieses Schneckenrad bildet eines der beiden Getriebeteile einer mit 18 bezeichneten Rückfederanordnung. Das andere Getriebeteil wird von einem Formstück 20 gebildet, welches mit insgesamt vier in axialer Richtung vorstehenden Mitnahmevorsprüngen 22 versehen ist, welche zwischen am Schneckenrad 16 vorgesehene Rückfederelemente 24 eingreifen. Diese Rückfederelemente sind in den Fig. 2 und 3 in näheren Einzelheiten dargestellt. In das Formstück 20 ist koaxial eine Welle 25 eingepreßt, welche innerhalb einer Lagerbüchse 26 drehgelagert ist, die wiederum in einen in den Gehäuseinnenraum 28 vorstehenden Lagerhals 30 eines Gehäusedeckelteils 32 eingepaßt ist. Die Welle 25 trägt an ihrem außerhalb des Gehäuses 12 befindlichen Ende ein mit ihr drehfest verbundenes Zahnrad 34, in welches in nicht dargestellter



Weise ein Teil der Fensterhebemechanik, insbesondere ein Zahnsektor eines Hebearms eingreift.

Gemäß Fig. 1 ergibt sich eine mechanisch stabile Lagerung geringer axialer Baulänge durch die gleichzeitige Lagerung des Schneckenrads 16 am Außenumfang des Lagerhalses 30 und der Zwischenlage einer weiteren Lagerbüchse 38. Das Schneckenrad 16 ist hierzu an seinem Innenumfang mit einem Lagerring 40 ausgebildet, dessen axiale Länge gemäß Fig. 2 einem die Schneckenradverzahnung 44 an seinem Außenumfang tragenden Verzahnungsring 42 entspricht. Die beiden Ringe 40 und 42 sind durch eine ebene, senkrecht zur Achse 46 des Getriebes 10 angeordnete kreisringförmige Wand 50 miteinander einstückig verbunden.

Zum Aufbau des Getriebes 10 sei noch ergänzt, daß das erwähnte Deckteil 32 des Gehäuses 12 mit einem Bodenteil (in Fig. 1 links) 52 in nicht näher dargestellter Weise starr verbunden ist. Man erkennt in Fig. 1 zwei Einschraubgewinde-Bohrungen 54 im Bodenteil, welche der Befestigung des Getriebes 10 an einer nicht dargestellten Fahrzeugaufbau, insbesondere einem Aggregat-träger, dient.

Im folgenden wird die Rückfederanordnung 18 näher anhand der Fig. 2 und 3 beschrieben. Diese ist in ihrer Anwendung nicht auf spezielle Fensterheberbautypen, beispielsweise Kreuzarm-Fensterheber, beschränkt. Sie zeichnet sich durch besonders geringe Herstellungskosten auf Grund der mit dem Schneckenrad 16 integrierten Rückfeder Elemente 24 aus, ferner durch einen großen Rückfederweg bzw. Rückfederwinkel mit der Möglichkeit die Rückfederkraft in weiten Bereichen variieren zu können, beispielsweise mit einer relativ geringen Anfangs-Rückfederkraft und einer bei größerem Auslenkwinkel stärker ansteigenden Rückfederkraft. Dabei ist eine geringe axiale Baulänge des Fensterhebergetriebes 10 gewährleistet.

Die den insgesamt vier Mitnahmevorsprüngen 22 zugeordneten insgesamt acht Rückfeder Elemente 24 befinden sich in dem zwischen dem inneren Lagerring 40 und dem äußeren Verzahnungsring 42 gebildeten Zwischenraum auf der in Fig. 2 linken Seite der zum rechten axialen Ende des Schneckenrads 16 verlagerten radialen Wand 50. Jeweils zwei dieser Rückfeder Elemente 24 sind an einem von insgesamt vier radialen Stegen 56 angebracht, welche sich zwischen dem Lagerring 40 und dem Verzahnungsring 42 erstrecken und mit diesen Ringen und der radialen Wand 50 ebenso wie mit den Rückfeder Elementen 24 einstückig ausgebildet sind. Die radialen Stege 56 sind im Bereich ihrer radialen Längsmitteln in Umfangsrichtung verdickt und in diesem Bereich mit einer parallel zur Achse 46 verlaufenden sacklochartigen Durchbrechung 58 versehen, welche gemäß Fig. 2 bis zur Wand 50 reicht. Diese Durchbrechung 58 dient zum einen der Material- und damit Gewichtseinsparung und zum anderen der Erhöhung der Elastizität des Steges 56, um im Falle extrem hoher Drehmomentbelastungen für eine gewisse Rückfederung zu sorgen.

Jedes Rückfeder Element 24 besteht aus einer äußeren und einer inneren Blattfeder 60 bzw. 62, welche länglich ausgebildet und mit ihren beiden Längsenden jeweils am zugeordneten Steg 56 festgelegt sind (durch Übergang dieser Enden in den Verdickungsbereich des Steges 56). Die beiden Blattfedern 60 und 62 sind jeweils kreiszylindrisch gekrümmt, wobei die der äußeren Blattfeder 60 zugeordnete Zylinderachse 66 um einen Winkel  $\gamma$  von circa  $3^\circ$  in Umfangsrichtung bezogen auf die Achse 46 von der der inneren Blattfeder 62 zugeordneten Zylinderachse 67 in Richtung weg vom zugeordneten

Steg versetzt ist. Die beiden Blattfedern 60 und 62 umgreifen jeweils einen auf die zugeordnete Zylinderachse bezogenen Zentriwinkel im Bereich von  $240^\circ$ . Die Durchmesser der Kreisbögen der beiden Blattfedern 60 und 62 sind nun derart festgelegt, daß nach einer gegenseitigen Verdrehung um einen Winkel  $\alpha$  (siehe Fig. 3) von etwa  $12^\circ$  die jeweils äußere Blattfeder 60 zur Anlage an die zugeordnete innere Blattfeder 62 gelangt, bis schließlich nach einer weiteren gegenseitigen Verdrehung um einen Winkel  $\beta$  die innere Blattfeder 62 zur Anlage am Verdickungsbereich 68 des Steges 56 gelangt. Im Winkelbereich  $\alpha$  wird lediglich eine der beiden Blattfedern elastisch verformt, so daß sich eine dementsprechend relativ niedrige Rückfederkraft ergibt, wohingegen im Winkelbereich  $\beta$  beide Federn 60 und 62 zu verformen sind mit dementsprechend höherer Rückfederkraft. Der Winkel  $\beta$  beträgt im dargestellten Ausführungsbeispiel  $8^\circ$ , so daß sich insgesamt ein mögliches Drehbewegungsspiel der Rückfederanordnung 18 in beiden Bewegungsrichtungen von jeweils  $20^\circ$  ergibt.

Um mit fertigungstechnisch äußerst einfachen Mitteln zu erreichen, daß trotz einstückigem Spritzen des Schneckenrads 16 die Blattfedern 60, 62 von der Wand 50 getrennt sind, um die Federbewegung zu ermöglichen, ist die Wand 50 mit insgesamt acht kreisförmigen Aussparungen 70 versehen, welche jeweils einem Rückfeder Element zugeordnet sind. Jede Aussparung 70 verläuft konzentrisch zur Achse 66 der äußeren Blattfeder und hat einen Innendurchmesser  $d$ , welcher geringfügig größer ist als der Außenumfangsdurchmesser der Blattfeder 60. Um dies zu verdeutlichen, ist in Fig. 3 rechts unten der dortige Steg 56 samt beider Rückfeder Elemente 24 herausgebrochen. Wie der Fig. 2 oben zu entnehmen ist, sind die beiden Blattfedern 60 und 62 auf Grund der Aussparungen 70 von der Wand 50 getrennt und von daher frei auslenkbar. Die Aussparungen 70 können entweder bereits beim Spritzgießen des Schneckenrads 16 ausgeformt werden, oder auch nachträglich herausgebohrt werden.

Die vier Mitnahmevorsprünge 22 sind zapfenartig ausgebildet und stehen in axialer Richtung von einer radialen Platte 74 des Formteils 20 ab. Zur Material- und damit Gewichtsersparnis sind die Mitnahmevorsprünge 22 hohl ausgebildet. Bei entsprechender Dimensionierung ergibt sich auch ein zusätzlicher Rückfedereffekt. Im Querschnitt der Fig. 3 haben die Mitnahmevorsprünge Dreiecksform mit abgerundeten Ecken. Die Spitze der gleichschenkligen Dreiecke ist auf die Drehachse 46 zugewandt. Die Mitnahmevorsprünge sind angenähert spielfrei zwischen jeweils zwei Rückfeder Elementen 24 eingesetzt.

Das Schneckenrad 16 ist aus POM-Kunststoff (Poly-Oxy-Methylen) einstückig gespritzt.

Die vorstehend beschriebene Rückfederanordnung 18 fängt während des Fensterheberbetriebs auftretende Stöße ab, insbesondere beim Anschlagen der Fenster-scheibe oder von Elementen der Fensterhebermechanik an einen oberen oder unteren Bewegungsanschlag. Ferner wird das vom Antriebsmotor aufzubringende Anfahrmoment reduziert, da zu Beginn vom Motor lediglich das Schneckenrad 16 relativ zum anfangs noch stehenden Formstück 20 entgegen der Kraft der Feder Elemente 24 zu verdrehen ist. Auf Grund der Zweistufigkeit der Rückfederkraft (Schwenkwinkelbereich  $\alpha$  und Schwenkwinkelbereich  $\beta$ ) ergibt sich zum einen eine relativ hohe Nachgiebigkeit der Rückfederanordnung 18 bei kleinen Drehmomenten, sowie eine stark ansteigende Rückfederkraft bei größeren Auslenkun-



gen. Die Kunststoff-Blattfedern haben eine relativ hohe Schwingungsdämpfung, so daß Vibrationen von der Rückfederanordnung stark gedämpft weitergeleitet werden. Ein ruhiger, geräuscharmer Lauf des Fensterhebers ist hierdurch gewährleistet.

5

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



- Leerseite -

**X**

